

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-262367

(43)Date of publication of application : 20.09.1994

(51)Int.Cl.

B23K 10/00

B23K 10/00

H05H 1/28

(21)Application number : 05-078594

(71)Applicant : KOIKE SANSEI KOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 15.03.1993

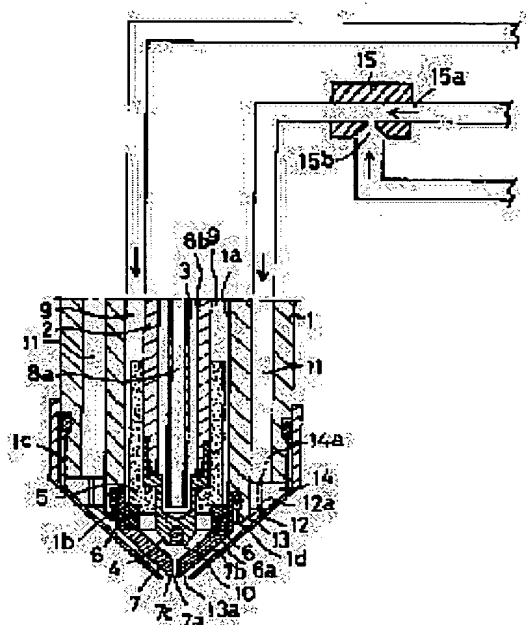
(72)Inventor : NAKANO ETSUO  
NAKAGAWA KEISUKE

## (54) PLASMA CUTTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To narrow down a plasma arc finely, to improve an inclination of the cut surface and to improve workability by circulating a mixed fluid of water with gas through the torch inside and further, injecting this mixed fluid toward the plasma arc.

**CONSTITUTION:** When cooling mixed air is supplied to a cooling air supply path simultaneously with the supply of plasma gas, this gas is made into a turning flow by a straightening member 14, supplied to a path 13 and flows down toward the plasma arc from an injection port 13a while cooling a nozzle member 7. A mixed member 15 is provided outside a torch main body 1, water supplied from a orifice 15b is sucked in cooling gas supplied to a path 15a and supplied to a cooling mixed air supply path 11 as mixed air of spraylike water with gas. The mixed air of cooling gas with water is injected from the injection port 13a via the straightening member 14. Consequently, plasma can be narrowed down finely and the inclination of the cut surface is improved. In addition, there is no fear that rust is caused on the sectional surface of material to be cut.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-262367

(43)公開日 平成6年(1994)9月20日

| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号    | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|---------|---------|-----|--------|
| B 2 3 K 10/00            | 5 0 4   | 7920-4E |     |        |
|                          | 5 0 1 A | 7920-4E |     |        |
| H 0 5 H 1/28             |         | 9014-2G |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-78594

(22)出願日 平成5年(1993)3月15日

(71)出願人 000185374

小池酸素工業株式会社

東京都江戸川区西小岩 3-35-16

(72)発明者 中野 悦男

東京都江戸川区西小岩 3-35-16小池酸素  
工業株式会社内

(72)発明者 中川 圭介

東京都江戸川区西小岩 3-35-16小池酸素  
工業株式会社内

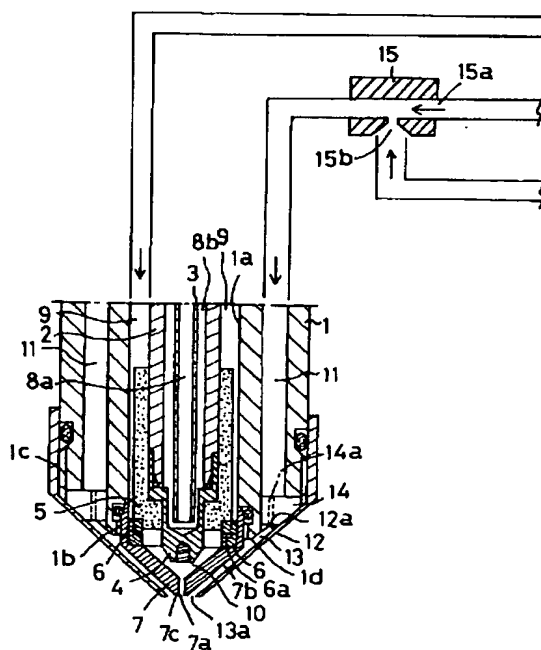
(74)代理人 弁理士 中川 周吉 (外1名)

(54)【発明の名称】 プラズマ切断装置

(57)【要約】

【目的】 プラズマ切断装置に於いてプラズマアークと共に霧状の水とガスとの混合気を噴出することによってアークをより細く絞り、切断面の傾斜を改善し、更に切断後における錆の誘発を防ぐ。

【構成】 プラズマトーチの外部あるいは内部に冷却ガスと水との混合気を発生させるための冷却ガス用混合部材を備え、被切断材の切り口表面に対してプラズマアークと共に前記混合気を噴出させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アーク放電によってプラズマガスをプラズマ化して噴射させて被切断材を切断するプラズマ切断装置に於いて、ノズル部材を冷却するガスと水とを混合して冷却用混合気を発生させる混合部材をプラズマトーチの外部に配置し、該混合部材によって造られた冷却用混合気をノズル部材に流通させると共に、ノズルから噴射するプラズマアークの外周に沿って供給する通路をプラズマトーチの内部に備えたことを特徴とするプラズマ切断装置。

【請求項2】 ノズル部材を冷却するガスと水とを混合して冷却用混合気を発生させる混合部と、前記冷却用混合気をノズル部材に流通させると共にノズルから噴射するプラズマアークの外周に沿って供給する通路と、前記混合部にガスを供給する通路と、前記混合部に水を供給する通路とを夫々プラズマトーチの内部に設けたことを特徴とするプラズマ切断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プラズマ切断装置に於いてガスと水を混合した混合気によってノズル部材を冷却すると共に、該混合気をプラズマアークに沿って噴射し得るように構成したプラズマ切断装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】プラズマアークを用いた種々の切断装置が提供されている。その中で特公昭47-9252号公報に開示された技術は、鋼材を切断する際に被切断材切り口の品質改善と切断速度の向上を図るための技術に関するものである。上記技術は、プラズマトーチ内部にプラズマアークの周囲よりアーク外周に沿って被切断材の切り口に水を供給するための通路を具備し、水の蒸発潜熱を利用して、被切断材の切り口の肩だれを防止し、同時に水が熱分解して生ずる酸素の化学作用によって、切断速度を高めるように構成した装置である。

【0003】酸素もしくは空気のような活性ガスと一緒に、水を被切断材の切り口に噴射することによって切断速度を一層向上させる上記化学作用に於いては、酸素その他の活性ガスと水とを別々のノズルから被切断材の切り口に供給しても良いし、あるいはガス流に水を添加して同一のノズルから霧状に噴射しても良いとしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記技術では、プラズマ切断時にトーチから噴出した水が被切断材の切り口一帯に溢れ、切断後の被切断材の切り口表面に錆を誘発していた。このため、該錆のため切断後には被切断材の切り口表面を研磨しなければならないという作業上の手間がかかっていた。

【0005】また、上記技術では酸素その他の活性ガス流に水を添加して同一のノズルから霧状に噴射する方法を示唆するのみであったが、未だ具体的な装置として実

現していなかった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係るプラズマ切断装置の一つは、冷却と切断速度を促進する目的を持ち、酸素その他の活性化ガスと水とを混合してなる冷却用混合気と、プラズマトーチ外部にあって該冷却用混合気を発生させる混合部材と、プラズマアークの周囲よりアーク外周に沿って、被切断材切り口に対して該冷却用混合気を供給する通路をプラズマトーチ内部に備えてなるプラズマ切断装置である。

【0007】また、いま一つは、上記冷却用混合気を供給する通路をプラズマトーチ内部であって先端部に有し、冷却水通路と冷却ガス通路とをプラズマトーチ内部であって後端部に備えて成り、該冷却水通路と該冷却ガス通路はプラズマトーチ内部で該冷却用混合気通路に合流するように構成されていて、上記合流箇所には冷却用混合気を発生させる冷却ガス用水混合部とを備えてなるプラズマ切断装置である。

## 【0008】

【作用】本発明は、混合部材或いは混合部によって水とガスの混合流体を生成させてトーチ内部を流通させることによって、ノズルの冷却を図り、更に上記混合流体をプラズマアークに向けて噴射させることで、サーマルピンチ効果によりアークをより細く絞り、切断面の傾斜を改善することを可能とする。

## 【0009】

【実施例】以下、上記プラズマ切断装置に係る実施例について図を用いて説明する。図1は、第1実施例であるプラズマトーチの外部に水とガスの混合気を発生させるための混合部材を備えてなるトーチの断面図、図2は第2実施例であるプラズマトーチの内部に水とガスの混合気を発生させるための混合部を備えてなるトーチの模式断面図である。

【0010】先ず第1実施例であるプラズマトーチの外部に混合部材を備えてなるトーチの構成について図1により説明する。図に於いて、トーチ本体1の内部には該本体1の内周壁1aと所定の間隔を持って導電性を有する内筒2が配置され、この内筒2の内部に冷却筒3が配置されている。また内筒2の先端に電極4が着脱可能に装着されており、この電極4に円筒状の絶縁体5が装着され、該絶縁体5を介してガスガイド6及びノズル部材7が取り付けられている。ノズル部材7はトーチ本体1の先端内面に形成されたネジ部1bに螺合することで、トーチ本体1に着脱可能に取り付けられ、同時に電極4、絶縁体5及びガスガイド6を夫々所定の位置に保持している。

【0011】上記構成に於いて、冷却筒3の内部は電極4を冷却する冷却水を供給する供給路8aとして構成され、冷却筒3と内筒2とで形成された通路は冷却水を排出する排出路8bとして構成されている。従って、冷却

筒3の内部に構成された供給路8aに冷却水を供給すると、この冷却水は冷却筒3の先端を通して排出路8bに流通し、該排出路8bからトーチ本体1の外部に排出される。そして冷却筒3の先端部分を流通する冷却水によって電極4を冷却することが可能である。

【0012】トーチ本体1の内周面1aと内筒2の外周面との間隙によってプラズマガス供給路9が構成されている。前記プラズマガス供給路9は、ガスガイド6を介して電極4とノズル部材7との間に形成された室10に連通している。またガスガイド6はプラズマガス供給路9から供給されたプラズマガスを強制的に旋回させて室10に流通させる機能を有している。このため、ガスガイド6には複数のガイド通路6aが形成されている。

【0013】従って、プラズマガス供給路9に供給された酸素ガス、エア、窒素ガス等のプラズマガスは、ガスガイド6のガイド通路6aによって強制された旋回流となり室10を通過する。このため、電極4とノズル部材7との間でアーク放電させ、旋回させたプラズマガスを流通させることで、該プラズマガスをプラズマ化してノズル部材7に形成したノズル7aから外部に噴射することが可能である。

【0014】トーチ本体1の壁部には1または複数の冷却用混合気供給路11が形成されており、またトーチ本体1の先端であって外周壁に形成されたネジ部1cにキャップ12が着脱可能に取り付けられている。キャップ12をトーチ本体1に螺合したとき、該キャップ12の内周面12aとトーチ本体1の先端面1d及びノズル部材7の外周面7bの間には所定の寸法を持った間隙が形成され、この間隙が冷却用混合気の通路13として構成される。

【0015】上記通路13の末端はノズル部材7の先端面7cと略同一面で大気中に開口し、冷却用混合気の噴射口13aを構成している。また通路13はノズル部材7の外周面7bとキャップ12の内周面12aとによって、ノズル7aの軸心の延長上で収束するテーパ状に構成されている。このため、噴射口13aから大気中に噴射された冷却用混合気はノズル7aの延長上で該ノズル7aから噴射されるプラズマアークと交叉する。

【0016】冷却用混合気供給路11或いは通路13の所定位置には、供給された冷却用混合気を旋回させる旋回手段となる整流部材14が配置されている。整流部材14は、金属或いはセラミックスからなるリング状の部材に上下方向に貫通して複数の孔14aを形成して構成されている。前記孔14aは夫々予め設定された角度を持って斜め方向に形成されている。このため、整流部材14を通過した冷却用混合気は該孔14aによって強制されて旋回流となり通路13を流通し、この流通過程でノズル部材7を冷却することが可能である。

【0017】トーチ本体1に形成されたプラズマガス供給路9にプラズマガスを供給するとこのプラズマガスは

ガスガイド6によって旋回流となり室10に供給される。そして電極4とノズル部材7との間で放電させることでパイロットアークが形成され、このパイロットアークはノズル7aから外部に噴射されプラズマアークを形成する。

【0018】プラズマガスの供給と同時に冷却用混合気供給路11に冷却用混合気を供給すると、このガスは整流部材14によって強制された旋回流となって通路13に供給され、ノズル部材7を冷却しつつ旋回状態を保持して噴射口13aからプラズマアークに向かって流下する。

【0019】トーチ本体1の外部には混合部材15が装設されている。該混合部材15の内部には冷却ガスを供給するための通路15aがあってノズル内の冷却ガスの冷却用混合気供給路11と連通されている。また、上記通路15aの途上部に水を吸引するためのオリフィス15bがあって通路15aと流通している。

【0020】通路15aに供給される冷却ガスは大気よりも高圧であるため、オリフィス15bから供給される水を吸引し霧状の水とガスとの混合気となって冷却用混合気供給路11に供給する。こうして混合部材15を通過して生成された冷却ガスと水との混合気は冷却用混合気供給路11を通過して整流部材14を経て通路13を通過した後噴射口13aから噴射される。

【0021】次に、第2実施例であるプラズマトーチの内部に水とガスの混合気を発生させるための混合部を備えてなるトーチの模式断面図について図2により説明する。図2はトーチの模式断面図であり、構成は第1実施例で示した図1と略同一であるので全体的な説明は省略する。トーチ本体の内周には冷却ガス供給路16と水供給路17とを夫々独立に有して、該冷却ガス供給路16と水供給路17とはトーチ本体1の先端部であってノズル部材7の付近で混合部18によって連通されている。

【0022】該混合部18は該冷却ガス供給路16と水供給路17との間の内周壁19の先端部に1または複数のオリフィス18aを有してなる。冷却ガス供給路16に供給される冷却ガスは大気よりも高圧であるため、オリフィス18aから供給される水を吸収し冷却用混合気供給路11内部で霧状の水とガスとの混合気となって噴射口13aから噴射される。

【0023】

【発明の効果】上記第1実施例及び第2実施例で示したように冷却ガスと水とを霧状に混合することによって冷却ガスのみによる冷却よりもプラズマアークに対する冷却効果が高いのでサーマルピンチ効果が増大しプラズマをより細く絞ることが可能となり、結果として切断面の傾斜を改善する。

【0024】更に、従来技術では水が被切断材の切り口一帯に溢れ、切断後の被切断材の切り口表面に錆を誘発

していたが、上記発明によれば、水は霧状の混合気体であるため、被切断材上の水はアーク熱によって蒸発し錆を誘発する虞がない。従って、錆のために被切断材の切り口表面を研磨することがなく、作業性が向上する。

【0025】

【図面の簡単な説明】

【図1】切断トーチの構成を説明する断面図とトーチ外部に混合部材を装設した場合の切断トーチと混合部材との関係を説明する図である。

【図2】トーチ内部に混合部を装設した場合のトーチ内部の模式断面図である。

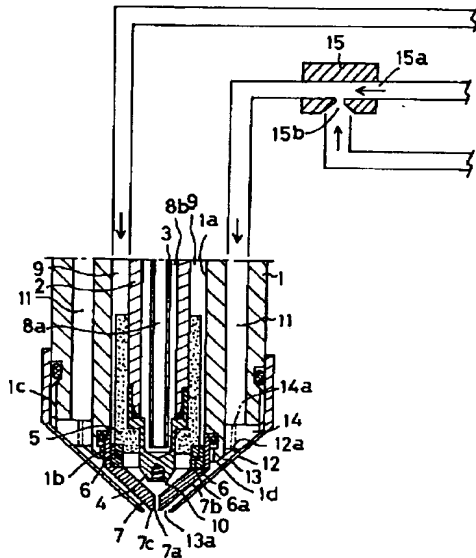
【符号の説明】

- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1…トーチ本体     | 1 a…内周壁   |
| 1 b…先端内面ネジ部 | 1 c…外周壁   |
| ネジ部         |           |
| 1 d…トーチ先端面  | 2…内筒      |
| 3…冷却筒       | 4…電極      |
| 5…絶縁体       | 6…ガスガイ    |
| ド           | 7…ノズル部*20 |
| 6 a…ガイド通路   |           |

\*材

- |            |            |
|------------|------------|
| 7 a…ノズル    | 7 b…外周面    |
| 7 c…ノズル先端面 | 8 a…冷却水供給路 |
| 8 b…排出路    | 9…プラズマ     |
| ガス供給路      | 11…冷却用     |
| 10…室       | 11 a…キャ    |
| 混合気供給路     | 12 a…キャ    |
| 12…キャップ    | 13 a…噴射    |
| 13…通路      |            |
| □          |            |
| 14…整流部材    | 14 a…孔     |
| 15…混合部材    | 15 a…冷却    |
| ガス通路       | 16…冷却ガ     |
| 15 b…オリフィス | 18…混合部     |
| ス供給路       |            |
| 17…水供給路    |            |
| 18 a…オリフィス |            |

【図1】



【図2】

